SOBRE LA IDENTIDAD DE LA BALLENA DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DE CHILE

Jhoann Canto[1], José Yáñez[1] y Gian Paolo Sanino[2]
[1]Área Vértebrados, Museo Nacional de Historia Natural, Chile; jcanto@mnhn.cl; jyanez@mnhn.cl
[2]Centre for Marine Mammals Research - LEVIATHAN. Gian Paolo Sanino; research@cmmrleviathan.org

RESUMEN

Se presentan nuevos antecedentes de la identidad taxonómica de la ballena del hall central del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, determinada actualmente como *Balaenoptera physalus*. Características craneales y datos de la longitud original del ejemplar, no disponibles para la determinación realizada por Yáñez y Sanino (2000), y una revisión de nuevos elementos diagnósticos en la rama mandibular, permiten señalar que podría corresponder a un ejemplar de *Balaenoptera borealis*. Es posible que en el futuro el desarrollo complementario de análisis moleculares y craneométricos permitirá disponer de una mayor fuente de datos para clarificar con mayor certeza esta situación.

Palabras claves: Taxonomía, Cetacea, *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera borealis*, Museo Nacional de Historia Natural, Chile.

ABSTRACT

The identity of the whale housed in the National Museum of Natural History of Chile. New background of the taxonomic identity of the central hall's whale of the National Museum of Natural History of Chile are presented. Currently determined as *Balaenoptera physalus*. Cranial features and data the original length not available for the determination made by Yáñez and Sanino (2000), and a review of new diagnostic elements in the mandible, would note that the specimen may correspond to *Balaenoptera borealis*. It is possible that in the future development of complementary molecular and craniometric analysis will provide a major source of data to clarify this situation with greater certainty.

Key words: Taxonomy, Cetacea, *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera borealis*, National Museum of Natural History, Chile.

INTRODUCCIÓN

Han transcurrido 123 años desde que llegó la ballena al Museo Nacional de Historia Natural en Santiago de Chile. Fueron siete años desde el momento de su traslado hasta que el ejemplar estuvo instalado en la parte norte del hall central. Según Camousseight (1989), la primera designación científica del ejemplar fue hecha por Philippi en 1889, quien la determinó como *Balaena antarctica*, actualmente considerada dentro de la sinonimia de *Eubalaena glacialis* (Müller, 1776). El ejemplar en estudio pertenece a la Familia Balaenopteridae, situación que se evidencia claramente en las marcadas diferencias que presenta la curvatura del cráneo, especialmente a nivel de los maxilares y premaxilares (Sielfeld 1983). Se descarta la pertenencia a la Familia Neobalaenidae con una única especie, *Caperea marginata* (Gray, 1846) y que se distingue, entre otros aspectos, por poseer mandíbulas proporcionalmente más cortas y anchas en relación a Balaenidae y además la especie alcanza una longitud entre cuatro a seis metros (Canto y Yáñez 2010). Finalmente también es descartado de la Familia Balaenidae por la marcada curvatura del cráneo y mandíbulas muy curvadas hacia afuera que presenta este grupo (Reyes y Molina 1997), y que no son evidenciadas en el ejemplar en estudio.

Determinaciones taxonómicas incorrectas de ballenas es una situación que también ha ocurrido en otros museos, como el señalado por Agudo (1995) quien determinó de manera adecuada un esqueleto de ballena exhibido en el Museo del Mar, Cumaná, Venezuela, la especie *Balaenoptera edeni*, y que por años estuvo designada como *Megaptera novaeangliae*.

Sin duda, lo anterior es una situación que, entre otros factores, obedece a que muchas de las especies del género *Balaenoptera* disponen de diagnosis centradas principalmente en sus características morfológicas externas, en menor medida a nivel de cráneo o de las ramas mandibulares. Ahora cuando los caracteres diagnósticos clásicos no están disponibles, como en el ejemplar en estudio que presenta cubierto con yeso los huesos nasales y los pterigoídeos, es posible recurrir a otros elementos óseos que permitan ayudar en

el proceso de determinación de la identidad taxonómica utilizando para tales efectos estructuras menos tradicionales como el complejo petrotimpánico y que fue posible rescatar de la ballena del museo. Por esto mismo el trabajo Ekdale *et al*. (2011) es de importancia, ya que proporciona detalles actualizados del complejo petrotimpánico permitiendo utilizarlo de manera comparativa de las especies agrupadas en las Familias Balaenidae, Balaenopteridae y Eschricthiidae. A ésto se suma que muchas descripciones de las distintas especies de Balaenopteridae adolecen, en la actualidad, del ejemplar tipo. Para el caso de *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) el trabajo efectuado por Deméré *et al*. (2005) señala que no existe ninguno designado formalmente y que la localidad tipo es mencionada como "Océano Europeo", específicamente el mar de Spitsbergen. Además, se añade a lo anterior, que las claves sobre la osteología de Balaenopteridae se refieren, como ya se señaló, sólo al cráneo, destacando elementos tales como la posición y morfología de los nasales y la forma de los pterigoideos, entre otros (Sielfeld 1983; Reyes y Molina 1997), obviando detalles del cóndilo articular de la rama mandibular, el proceso coronoides y el proceso angular, que pueden contribuir a ayudar en la determinación de la especie. Por esto mismo la descripción detallada de las ramas mandibulares adquiere gran importancia cuando los caracteres diagnósticos principales están comprometidos o ausentes como es el caso del ejemplar en estudio.

La dificultad de determinar la identidad específica del espécimen exhibido en el hall central del Museo Nacional de Historia Natural, ha sido sostenida en el tiempo. El hecho que el ejemplar haya sido montado de 1889 a 1896 para la exhibición incluyó el uso de yeso en varias partes, que reemplazó o cubrió áreas de su anatomía, especialmente en el cráneo. Hasta los años 80' el ejemplar fue señalado como ballena azul, *Balaenoptera musculus brevicauda* por Sielfeld (1983), quien sin embargo indica que podría corresponder a *Balaenoptera physalus* por la forma general de los huesos del rostro y el paladar. Sin embargo, este autor mantuvo la designación de *B. musculus brevicauda* sobre la base de la información que disponía en ese momento, pero indicando claramente dudas de esta proposición. Posteriormente, la revisión de especialistas nacionales y extranjeros, culminó en una nueva identificación formal del ejemplar a partir del año 2000, siendo asignado a la especie ballena de aleta, *Balaenoptera physalus*, (Yáñez y Sanino 2000). La asignación a *P. physalus* se fundó en la similitud del perfil dorsal y las proporciones del cráneo del ejemplar en estudio con *P. physalus*, y además la longitud de la ballena del museo se enmarcaba dentro de las medidas reportadas en la literatura para *P. physalus*, considerando también que no se contó con la información relacionada con su longitud original reportada por Philippi en 1889. Yáñez y Sanino (2000) también evaluaron la posibilidad de que el ejemplar correspondiese a *B. borealis*, pero como indican de manera textual en su trabajo "descartamos que corresponda a *B. borealis*, ya que las dimensiones del ejemplar en estudio, serían alcanzadas por esta especie sólo en su condición de máximo desarrollo, en tanto el ejemplar MNHN corresponde a un individuo que aún no ha alcanzado dicha condición".

Sin embargo, a doce años de su nominación, nuevos datos y análisis de la morfología, no disponibles anteriormente, podrían arrojar luz sobre su identidad.

Esta nueva revisión de la identidad taxonómica de la especie en estudio dispone de la posibilidad, por primera vez, de examinar uno los complejos petrotimpánicos con una buena conservación. También se dispuso de antecedentes de la longitud original del ejemplar y aspectos anatómicos de la rama mandíbular, elementos que permitieron contribuir con nuevos antecedentes para aportar a la identidad de la especie.

METODOLOGÍA

Para la revisión de la descripción de la especie, se utilizaron los caracteres diagnósticos y claves dicotómicas para los cráneos de la Familia Balaenopteridae proporcionadas por Sielfeld (1983), Jefferson *et al.* (1993), Reyes y Molina (1997) y Yáñez y Sanino (2000). Para la validez taxonómica de la especie en Chile se siguieron las revisiones efectuadas por Donoso-Barros (1975); Tamayo y Frassinetti (1980). El estatus taxonómico actual fue adoptado del trabajo desarrollado por Deméré *et al*. (2005), así como lo establecido por ITIS (Integrated Taxonomic Information System). Se midió el espacio de cada uno de los discos de yeso existentes entre cada vértebra en el ejemplar MNHN utilizando un pie de metro de 1/10 milímetros y se relacionó con la medida de su longitud total indicada por Phillipi en 1889 versus la medida actual del ejemplar exhibido en el museo.

Para una comparación por caracteres no tradicionales se consultaron las descripciones del complejo petrotimpánico proporcionadas por Ekdale *et al*. (2011) y las de la rama mandibular señaladas por Junge (1950).

CUADRO 1. La sumatoria total del espesor de los 57 espacios entre las vértebras es de a 260, 7 centímetros.

Disco intervertebral	**Separación entre vértebras (mm)**	**Disco intervertebral**	**Separación entre vértebras (mm)**
1	8,4	31	4,7
2	5,65	32	4,6
3	6,55	33	6,2
4	7,39	34	5,18
5	2,98	35	6,77
6	4,38	36	5,55
7	5,83	37	2,8
8	5,75	38	3,88
9	3,47	38	6,78
10	4,74	40	4,34
11	4,29	41	5,2
12	4,95	42	4,49
13	5,57	43	5,4
14	4,5	44	4,3
15	4,37	45	3,5
16	4,8	46	3,6
17	4,5	47	4,1
18	5,14	48	2,6
19	4,87	49	2,7
20	3,95	50	3,5
21	4,32	51	2,3
22	4,99	52	3,1
23	6,6	53	2,4
24	6,54	54	1,75
25	4,22	55	2,4
26	4,86	56	1,7
27	4,85	57	1,7
28	4,76		
29	6,46		
30	5,69		

RESULTADOS

Se observa que la sumatoria total de los 57 espacios intervertebrales arroja un valor de 260,7 centímetros (Cuadro 1). De los 18 metros que mide el ejemplar 260,7 centímetros corresponden a yeso distribuido entre las vértebras. Se destaca en el Cuadro 1 que en las primeras cuatro vértebras cervicales, los valores del espacio ocupado por yeso entre las vértebras sobrepasan los cinco centímetros de espesor promedio, de las cuales el primer espacio intervértebral llega a 8,4 centímetros. El espacio o separación intervertebral del ejemplar MNHN supera a los discos intervertebrales presentes en las ballenas documentadas por Woodward (2006). Además, las vértebras cervicales de Balaenopteridae presentan un grado variable de compactación y en algunos casos anquilosamiento de la 1ra y 2da cervical (Buchholtz 2001), a diferencia

de nuestro ejemplar que a nivel cervical, presenta la mayor separación intervertebral comparado con los otros espacios entre las vértebras del ejemplar.

Al remplazar la contribución en la longitud, del actual montaje, por la suma promedio de los discos vertebrales sugeridos para la especie *B. borealis* por Turner (1882) y los Balaenopteridae por Woodward (2006), obtenemos un valor total de 57 centímetros en la sumatoria del espesor de los todos discos intervertebrales. Si consideramos este valor, como el espacio total entre vértebras del ejemplar en estudio y descartamos el total de los espacios intervertebrales de yeso (2,67 m), el nuevo valor ajustado al ejemplar es de 15,9 metros, medida que se aproxima más a los 15 metros originales reportados por Philippi en 1889, versus los 18 metros medidos en la actualidad.

En relación a la silueta dorsal del cráneo es un aspecto complejo. A este respecto es necesario señalar que el trabajo de Yáñez y Sanino (2000) correspondió a la mejor aproximación gráfica disponible en ese momento. El efecto de trabajar con superposición de imágenes sobre un esquema y no con la foto de cráneos por la inexistencia de las mismas, siempre presenta la dificultad de una deformación no deseable y que puede impedir lograr una determinación taxonómica precisa, situación a la que se enfrentaron dichos autores. Además un aspecto que dificulta más aún es proceso de despejar la identidad taxonómica del ejemplar es variabilidad propia de la especie. (Deméré *et al*. 2005; Perrin *et al*. 2009).

Adicionalmente, Yáñez y Sanino (2000) desarrollaron comparaciones de las medidas relativas del rostro, cráneo, neurocráneo y longitud corporal entre el ejemplar del museo MNHN y la especie *B. musculus* por corresponder a la denominación formal a la fecha y las dos especies más probables *B. physalus* y *B. borealis*. La relación rostro/neurocráneo, relaciona el ejemplar del MNHN más con *B. physalus* que B. borealis, siendo ambas las más cercanas (ver Tabla 2 en Yáñez y Sanino 2000). Si bien las conclusiones del año 2000 expresan haberse basado en el supuesto que el proceso del montaje fue consistente con las



FIGURA 1. Parte del complejo petrotimpánico del ejemplar del Museo Nacional de Historia Natural de Chile.

CUADRO 2. Características de las diferentes especies de Balaenoptera comparadas con el ejemplar en estudio. Las características son adaptadas de Junge (1950), Carwardine (1995), Wada *et al*. (2003) y Ekdale *et al.* (2011)

Especie	**Bula timpánica**	**Pterigoideo-basioccipital**	**Longitud corregida (en m)**	**Rama mandibular**
Ejemplar en estudio MNHN	Borde principal continuo y poco desarrollado. Prominencia dorsal posterior poco desarrollada	Vómer en forma rectangular. Escamoso abierto hacia afuera de forma marcada	15,9	Proceso del coronoide en forma de un triángulo escaleno. Ángulo posterior del coronoide mayor o igual 90°. Presencia de un surco marcado entre el angular y la parte articular
Balaenoptera physalus	Borde principal presenta una cresta dorso ventral amplia, y que abarca toda su longitud de la bula especialmente en la parte ventral	Vómer en forma de un triangulo que luego da origen a un rectángulo en dirección distal. Escamoso abierto ligeramente	18 a 22	Coronoide pequeño y tiene la forma de un gancho estrecho. Ángulo posterior del coronoide menor a 90°
Balaenoptera borealis	Borde principal continuo y poco desarrollado. Prominencia dorsal posterior poco desarrollada	Vómer en forma rectangular. Escamoso abierto hacia afuera de forma marcada.	12 a 16	Coronoide en forma de un triángulo escaleno. Ángulo posterior del coronoide mayor o igual 90°. Presencia de un surco marcado entre el angular y la parte articular
Balaenoptera omurai	Borde principal es continuo y muy ancho.	Vómer en forma rectangular	< 12	Proceso del coronoide en forma de un triángulo escaleno. Ángulo posterior del coronoide mayor o igual 90°
Balaenoptera edeni	Borde principal presenta una cresta dorso ventral que abarca toda su longitud presentándose más ancha en la parte ventral y que se angosta hacia la parte anterior.	Vómer en forma rectangular	11,5 a 14,5	Coronoide en forma de un triángulo escaleno. Ángulo posterior del coronoide mayor o igual 90°

características originales, esta medida relativa es la que puede haber sido más afectada por la actividad de montaje. Considerando como longitud corporal, los 15 metros registrados por Philippi y que los análisis del presente trabajo sugieren ser correctos, la actualización de la relación de la longitud del cráneo sobre el largo corporal (1:0,27) es notoriamente más cercana a *B. borealis* (1:0,21) que a *B. physalus* (1:0,17)

Nuevos elementos anatómicos de apoyo para el análisis de la identidad taxonómica (Cuadro 2).

Complejo petrotimpánico (*ca*. timpanoperiótico). En este trabajo se dispuso en forma parcial del complejo petrotimpánico izquierdo del ejemplar MNHN, ya que el deterioro del mismo impidió disponer de la pieza completa (Figura 1). El análisis morfológico de esta estructura ósea proporciona un criterio complementario para determinación, que adquiere mayor relevancia en casos como el actual, en el que los caracteres diagnósticos principales no son accesibles o han sido alterados por manipulación durante el montaje del ejemplar. En la vista dorso medial de la bula timpánica del ejemplar MNHN, se observa que el borde principal es continuo, poco desarrollado y paralelo al reborde en toda su longitud.

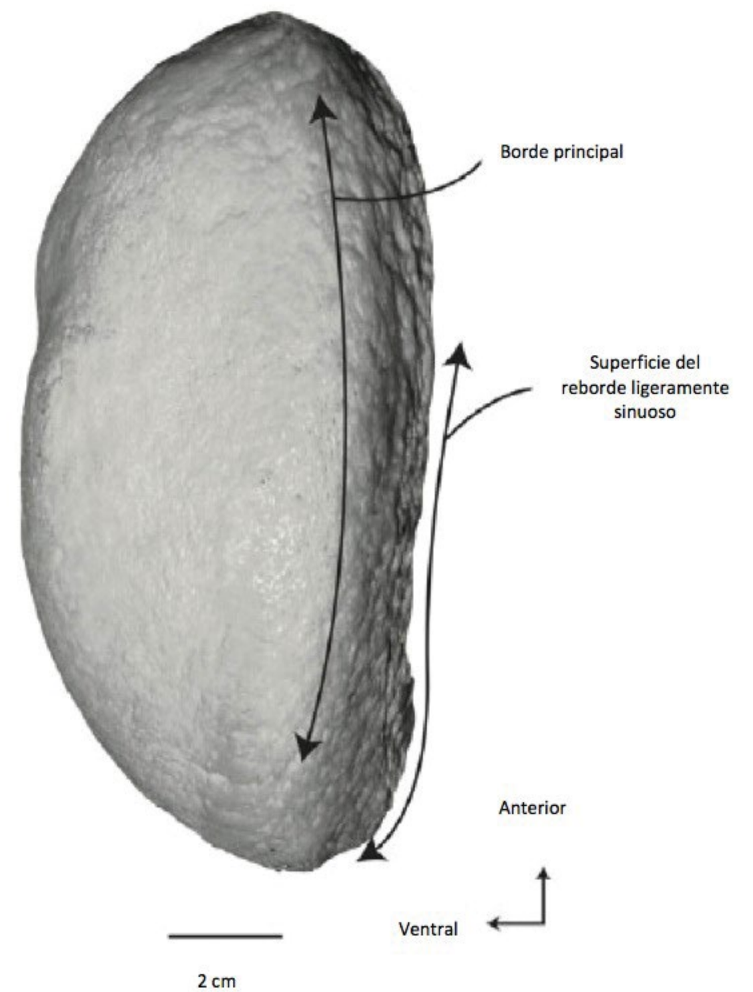


FIGURA 2. Bula timpánica de *Balaenoptera borealis* (adaptado del trabajo de Ekdale *et al*. (2011)

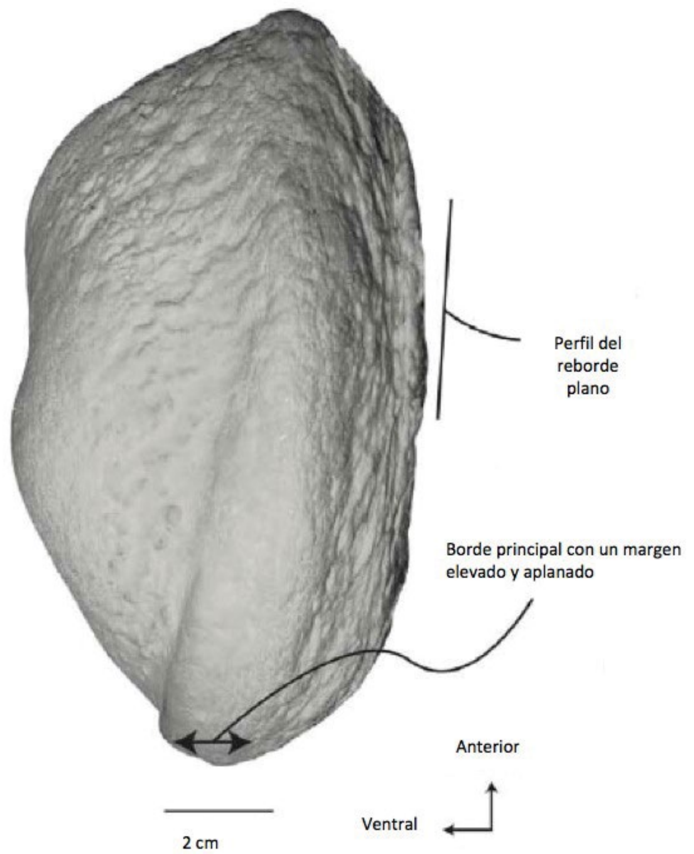


FIGURA 3. Bula timpánica de *Balaenoptera physalus* (adaptado del trabajo de Ekdale *et al*. (2011)

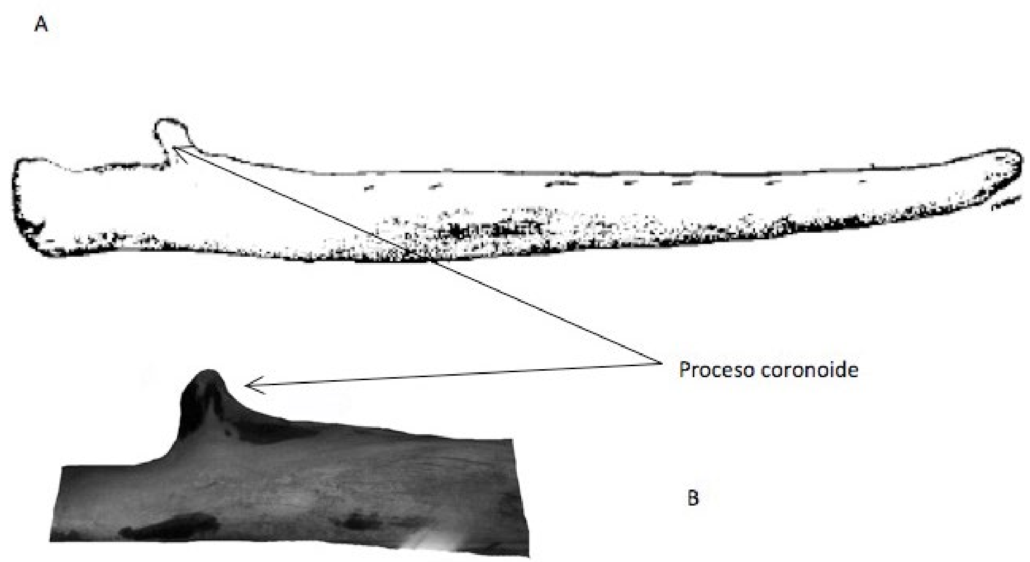


FIGURA 4. A) Rama mandibular de *Balaenoptera physalus* adaptada de Jefferson *et al*. (1993). B) Detalle de la rama mandibular del ejemplar en estudio en que presenta la forma del proceso coronoides. El proceso coronoides en A se presenta pequeño y estrecho en relación a B. Además el ángulo posterior de A es menor a 90°, mientras que en B es mayor a 90°.

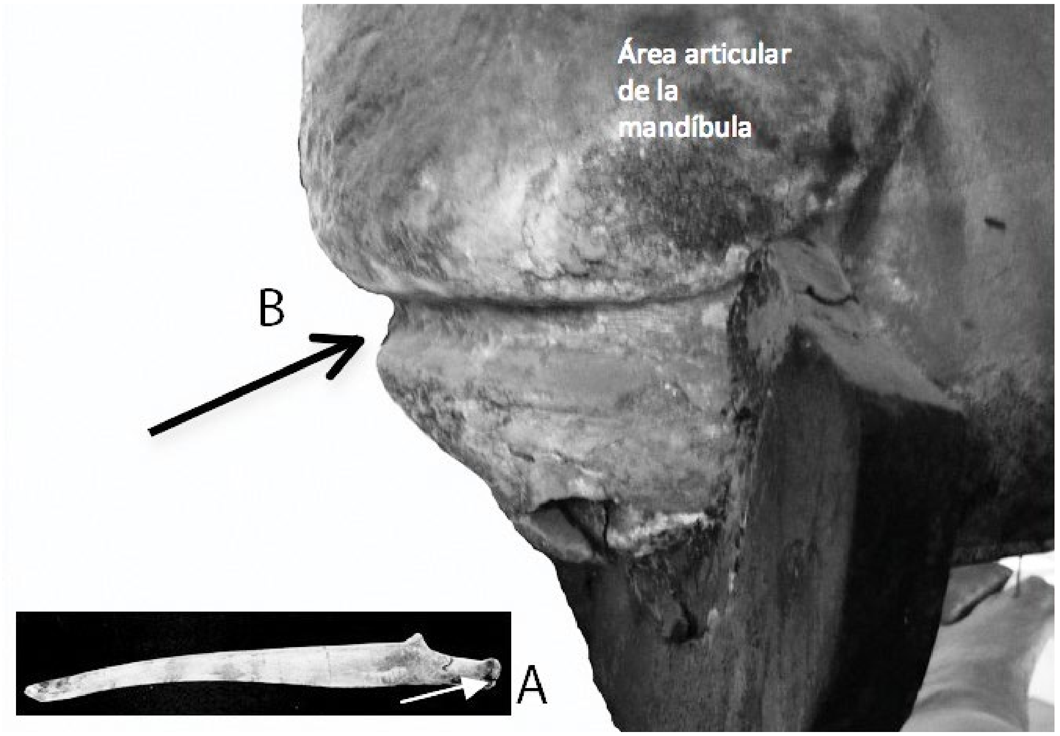


FIGURA 5. A) Rama mandibular en vista lateral lingual de *B. borealis*, en que se indica la posición del surco mediante la flecha blanca. B) Detalle de la sección posterior de la rama mandibular derecha del ejemplar en estudio; la flecha destaca el surco que indica Junge (1950) como característica de la especie.

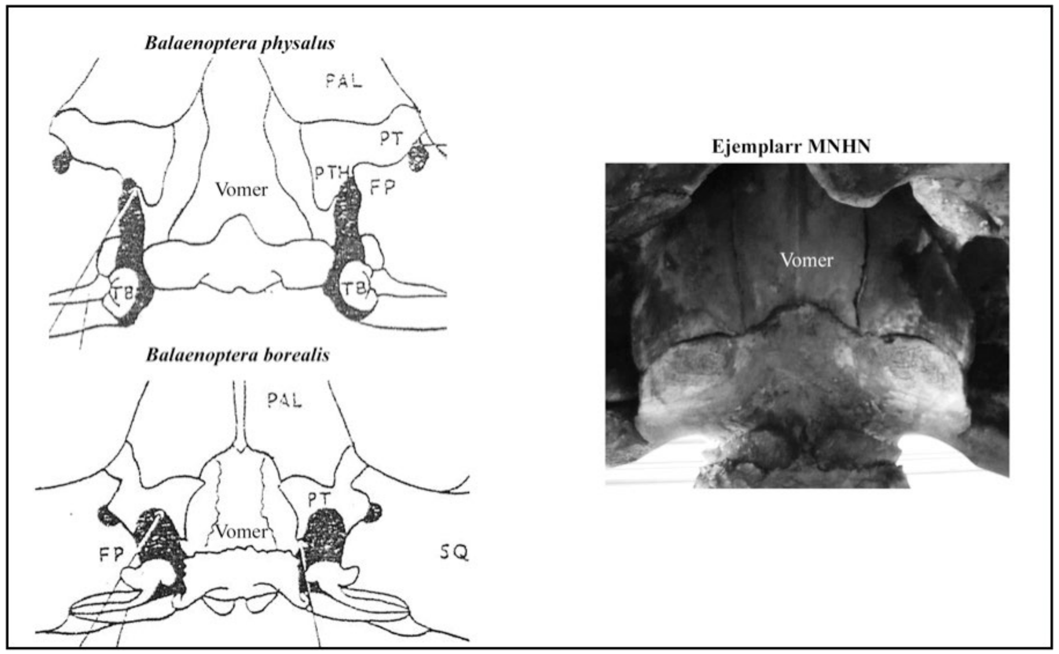


FIGURA 6. Vista del área ventral de la sección occipital en que se destaca la forma del vómer en tres especies. Se observa la similitud del vómer entre la especie *B.borealis* y el ejemplar MNHN. Las ilustraciones de *B. physalus* y *B. borealis* son adaptadas de Fraser y Purves (1960).

Además, también presenta una prominencia dorsal posterior poco desarrollada, ambas características presentes en *B. borealis*. En *B. physalus* la vista medial de la bula muestra el borde principal con una cresta dorso ventral amplia que abarca toda la longitud de la bula, siendo variable y con forma de meseta elevada y aplanada, similar a la bula de *B. musculus*. La superficie del reborde es relativamente plana a ligeramente cóncava y carece de la prominencia dorsal posterior que se evidencia en *B. borealis* (Figura 2). Lo anterior muestra una similitud morfológica, entre la bula timpánica del ejemplar en estudio y *B. borealis*. Además del trabajo de Ekdale *et al*. (2011), las fotografías de la bula presentadas en la página 355 de la obra de Andrews (1916) también evidencian la similitud señalada.

Rama mandibular. Se observa que a nivel del proceso coronoides existe una diferencia entre ejemplar en estudio y *B. physalus*. En las fotografías revisadas del ejemplar exhibido en el Turkey Marine Research Foundation (Istambul, Turquía) así como las ilustraciones presentadas por Jefferson *et al*. (1993) se evidencia que el proceso coronoides en *B. physalus* es pequeño y tiene la forma de un gancho estrecho (Figura 4), mientras que el ejemplar en estudio presenta un proceso coronoides en forma de un triángulo escaleno. Estos dos últimos aspectos se mencionan como antecedente del ejemplar MNHN ya que la variabilidad en la forma del proceso coronoides en la mandíbula de misticetos no ha sido estudiada en detalle y por ende no permite usarlo como un carácter concluyente en la identificación específica (Julio Reyes com pers.). Sin embargo, el trabajo de Junge (1950) indica que la característica distintiva en la mandíbula de *B. borealis* es la presencia, en adultos, de un surco muy profundo en el lado interior de la mandíbula, entre el angular y la parte articular, condición presente en el ejemplar en estudio (Figura 5) y que está ausente o muy reducido en las demás especies de Balaenopteridae.

Vista ventral del área del pterigoideo-basioccipital. Revisando las descripciones proporcionadas por Fraser y Purves (1960) de varios Balaenopteridae, se evidencia la similitud del ejemplar en estudio con las ilustraciones presentadas en la página 36 de dicha referencia. Especialmente la relación y forma del escamoso, que en el caso de *B. borealis* presenta una proyección más larga y abierta hacia afuera; el vómer tiene una forma más rectangular. En *B. physalus*, este último elemento óseo presenta la forma de un triángulo que luego origina un rectángulo en dirección distal (Figura 6). En *B. borealis* la zona de los procesos mastoideos está más plegada al escamoso, las bulas timpánicas quedan menos expuestas y el hueso palatino presenta en su separación una línea recta continua. En cambio *B. physalus* los procesos mastoideos son grandes y avanzan marcadamente hacia la parte media de los escamosos. Además las bulas timpánicas quedan más expuestas y el hueso palatino presenta una amplia separación que se va uniendo en forma gradual hacia la parte distal del rostro (Figura 6; Cuadro 2).

DISCUSIÓN

La identidad específica de la ballena del hall central del Museo Nacional de Historia Natural ha resultado difícil de determinar en forma confiable por las características propias del ejemplar que ya posee más de 100 años desde su montaje, que comprometió severamente la visualización de caracteres diagnósticos óseos principales para la familia Balaenopteridae. El análisis realizado en el presente trabajo contribuye con varias aproximaciones complementarias ante el descubrimiento de información histórica relevante como son las notas de Philippi sobre el ejemplar en terreno que sugirieron la necesidad de una nueva evaluación.

La última determinación taxonómica del ejemplar MNHN lo asignó a la especie *Balaenoptera physalus*. El argumento proporcionado por Yáñez y Sanino (2000) se fundamenta en dos aspectos centrales: relación longitud corporal v/s estado de desarrollo, inferido por grado de fusión de epífisis vertebrales, y silueta dorsal del cráneo.

Longitud. Con respecto a la longitud Yáñez y Sanino (2000) señalan que el ejemplar alcanza los 18 metros de longitud total, medición efectiva, mientras que Philippi en 1889 (en Camouseigth 1989) señala tan sólo 15 metros. Esta diferencia podría deberse a que el ejemplar aumentó su longitud debido a las piezas intervertebrales de yeso que fueron instaladas y que son mayores en espesor a las que presentan un ejemplar vivo.

Además de lo disentido hasta aquí, también es necesario, además, considerar que tanto en *B. physalus* como en *B. borealis* se reconoce la existencia de subespecies: *Balaenoptera physalus quoyi* Fi scher, 1829 (el holotipo de esta subespecie es de las islas Falkland/Malvinas) y *Balaenoptera physalus patachonica* Burmeister, 1865 para el hemisferio sur (Perrin *et al*. 2009). *Balaenoptera physalus physalus*

(Linnaeus, 1758) para el hemisferio norte. La nominación de éstas subespecies se fundamenta principalmente en la variación del tamaño corporal, careciendo de mayores datos morfológicos. Para *Balaenoptera borealis* también se reconoce la existencia de subespecies *Balaenoptera borealis schlegelii* (Flower, 1865) para el hemisferio sur y *Balaenoptera borealis borealis* Lesson, 1828 para el hemisferio norte. Para *B. b. schlegelii* existe sustento genético, mientras que para *B. b. borealis* se dispone de datos morfológicos provenientes de estadísticas balleneras (Perrin et al. 2009).

Se suma a lo anterior que es difícil realizar comparaciones de la variabilidad de las propias especies, tanto en *B. physalus*, como *B. borealis*, ante la carencia de ejemplares y datos morfométricos confiables. Finalmente, se debe considerar que la Familia Balaenopteridae presenta ejemplos de híbridos entre algunas de sus especies, tales como *B. musculus* / *B. physalus* (Cipriano y Palumbi 1999), lo que puede contribuir a dificultar más aún la determinación taxonómica de restos óseos con antecedentes y situación original del ejemplar varado incompletos como el caso del ejemplar MNHN.

Basándonos en la información surgida sobre el ejemplar MNHN, apoyada por el análisis de espacio intervertebral, la corrección de los análisis de osteometría relativa y la serie de criterios complementarios incorporados por esta contribución: elementos anatómicos presentes en la rama mandibular; en la forma del vómer y el basioccipital y finalmente en algunas características exhibidas por la bula timpánica, se desprende que la identidad taxonómica de la ballena del Museo Nacional de Historia Natural corresponde con la mayor probabilidad a la especie *Balaenoptera borealis*. El hecho que se realice esta nueva propuesta nominal, es coherente con los nuevos antecedentes. La asignación de un nombre específico es una hipótesis que deberá ser puesta cuantas veces sea necesario, considerándose así en el futuro el desarrollo complementario de análisis moleculares y craneométricos para disponer de la más amplia fuente de datos posible para clarificar con mayor certeza esta situación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Julio Reyes (Perú) por los valiosos aportes a este manuscrito, que sin duda contribuyeron con aportes claves. También agradecemos al Dr. Sven Nielsen (Universidad de Kiel) quien nos facilitó literatura que estaba fuera de nuestro alcance.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDO, A.I.
1995 Nota sobre la identidad taxonómica específica del esqueleto de ballena barbada (Cetacea: Balaenopteridae) exhibido en el museo del mar, Cumana, Edo. Sucre, Venezuela Nororiental. Revista Ecología Latino Americana 3(1-3): 31-38.
ANDREWS. R. CH.
1916 The Sei Whale (*Balaenoptera borealis*). Memoirs of the American Museum of Natural History. New Series 1: 289-388.
BUCHHOLTZ, E. A.
2001 Vértebral osteology and swimming style in living and fossil whales (Order: Cetacea). Journal of Zoology, London 253: 175-190.
CIPRIANO, F. Y PALUMBI, S.R.
1999 Genetic tracking of a protected whale. Nature 397: 307-308.
CAMOUSSEIGTH, A.
1989 De como una ballena llego a adquirir un museo. Revista Museos 6: 1-2.
CARWARDINE, M.
1995 Whales, dolphins and porpoises. Eyewitness Handbooks, Dorling Kindersley, London, New York, Stuttgart, 256 pp.
DEMÉRÉ, T.A., BERTA, A., y MC GOWEN, M.R.
2005 The taxonomic and evolutionary history of fossil and modern balaenopteroid mysticetes. Journal of Mammalian Evolution 12(1-2): 99-143.
DONOSO-BARROS, R.
1975 Contribución al conocimiento de los cetáceos vivientes y fósiles del territorio de Chile. Gayana, Zoología 36: 1-127.

EKDALE, E.G., BERTA, A. y DEMÉRÉ, T.A.
2011 The comparative osteology of the petrotympanic complex (ear region) of extant baleen whales (Cetacea: Mysticeti) PlosOne 6(6): 1-42. e21311. doi:10.1371/journal. pone.0021311
FRASER, F.C. y PURVES, P.E.
1960 Hearing in cetaceans: evolution of the accessory air sacs and the structure and function of the outer and middle ear in recent cetaceans. Bulletin of the British Museum (Natural History) 7(1): 1-140, 53 plates.
JEFFERSON, T.A., LEATHERWOOD, S. y WEBBER, M.
1993 Marine mammals of the world. FAO species identification guide. 320 pp.
JUNGE, G.C.A.
1950 On a specimen of the rare fin whale, *Balaenoptera edeni* Anderson, stranded on Puli Sugi near Singapore. Zoologische Verhandelingen 9:3-26.
PERRIN, W.F., MEAD, J.G. y BROWNELL Jr., R. L.
2009 Review of the evidence used in the description of currently recognized cetacean subspecies. NOAA Technical Memorandum NMFS. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-450, 1-35 pp.
SIELFELD, W.K.
1983 Mamíferos Marinos de Chile. Ed. Universidad de Chile. 199 pp.
REYES, J. y MOLINA, D.
1997 Clave artificial para la identificación de cráneos de cetáceos del Pacífico Sureste. Boletín Museo Nacional Historia Natural (Chile) 46: 95-119.
TAMAYO, M. y FRASSINETTI, D.
1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín Museo Nacional Historia Natural (Chile) 37: 323-399.
TURNER, W.
1882 A Specimen of Rudolphi's Whale (*Balaenoptera borealis* or *laticeps*), Captured in the Firth of Forth. Journal of Anatomy and Physiology. 1 Apr; 16 Pt 3: 471-484.
YÁÑEZ, J.V. y SANINO, G.P.
2000 La ballena del museo nacional de historia natural. Boletín del Museo Nacional de Historia de Natural (Chile) 49: 109-115.
WADA, S., OISHI, M. y YAMADA, T.
2003 A newly discovered species of living baleen whale. Nature 406: 278-281.
WOODWARD, B.
1993 Locomotory strategies, dive dynamics, and functional morphology of the mysticetes: using morphometrics, osteology, and DTAG data to compare swim performance in four species of baleen whales. 2006. Thesis Degree Doctor of Phylosophy. The University of Maine. 195 pp.

Recibido: 31-jul-2012; Aceptado: 31-sep-2012